JAPAN

 EDICT OF GOVERNMENT 

JIS B 9923 (1997) (Japanese): Clean room garment -- Methods for sizing and counting particle contaminants in and on clean room garments

安

The citizens of a nation must honor the laws of the land.

Fukuzawa Yukichi

併

BLANK PAGE





JIS

クリーンルーム用衣服の
汚染粒子測定方法

JIS B 9923-1997

(2008 確認)

平成 9 年 9 月 20 日 改正

日本工業標準調査会 審議

(日本規格協会 発行)

まえがき

この規格は，工業標準化法に基づいて，日本工業標準調査会の審議を経て，通商産業大臣が改正した日本工業規格である。これによって，**JIS B 9923**-1986は改正され，この規格に置き換えられる。

主 務 大 臣：通商産業大臣　　制定：昭和 61.11.1　　改正：平成 9.9.20
官 報 公 示：平成 9.9.22
原案作成協力者：社団法人 日本空気清浄協会
審 議 部 会：日本工業標準調査会 一般機械部会（部会長　岡村 弘之）
この規格についての意見又は質問は，工業技術院標準部機械規格課（〒100 東京都千代田区霞が関１丁目３－１）へ連絡してください。
なお，日本工業規格は，工業標準化法第15条の規定によって，少なくとも５年を経過する日までに日本工業標準調査会の審議に付され，速やかに，確認，改正又は廃止されます。

日本工業規格　JIS

クリーンルーム用衣服の汚染粒子測定方法　B 9923-1997

Clean room garment—Methods for sizing and counting particle contaminants in and on clean room garments

1. 適用範囲　この規格は，クリーンルームで使用する布製のクリーンルーム用衣服(1)(以下，清浄衣服という。)の生地の内外に付着している直径5 μm以上50 μm未満の粒子，50 μm以上の粒子及び長さ100 μm以上の繊維，並びに直径0.5 μm以上，1 μm以上及び5 μm以上の分離可能な粒子数の測定方法について規定する。

注(1)　クリーンルーム用衣服とは，クリーンルームで使用する作業衣で，続き服，一組の上衣及び下衣，並びにコートをいう。

備考1.　この規格の引用規格を，次に示す。

JIS B 8330　送風機の試験及び検査方法

JIS B 9921　光散乱式自動粒子計数器

JIS K 8593　石油エーテル(試薬)

JIS K 8839　2-プロパノール(試薬)

JIS K 8848　ヘキサン(試薬)

JIS P 0138　紙加工仕上寸法

JIS Z 8122　コンタミネーションコントロール用語

2.　この規格で{　}を付けて示してある単位及び数値は，従来単位によるものであって，参考として併記したものである。

2. 用語の定義　この規格で用いる主な用語の定義は，**JIS Z 8122**による。

3. 測定環境　清浄衣服に付着した粒子の測定環境は，その清浄衣服を使用するクリーンルームの清浄度と同等以上に清浄な環境とする。

4. 測定方法の種類　測定方法は，次の2種類とする。

(1)　**顕微鏡法**　この方法は，衣服の指定された6か所において衣服地の1枚について，1か所当たり0.960×10^{-3} m^2 (960 mm^2)の面積に，毎分14×10^{-3} m^3 (14 l)の割合で十分に清浄な空気を1分間通過させる。作業衣を通過し，清浄衣服から分離可能な粒子を含んだ空気を測定用薄膜フィルタでろ過し，衣服からはく離した粒子をフィルタ面上に補集し，5 μm以上50 μm未満及び50 μm以上の粒子数並びに長さ100 μm以上の繊維数を顕微鏡を用いて計数するものである。

(2)　**光散乱式自動粒子計数器法**　この方法は，0.5 μm以上1 μm以上及び5 μm以上の粒子について，その濃度変化及び排出空気量によって，清浄衣服からはく離した粒子の単位容積当たりの粒径区分別粒子数を一定の清浄な環境内において清浄衣服の一部又は全部を一定条件で運動させ，発じんさせたとき供給空気及び排出空気の清浄度を**JIS B 9921**に規定する計数器によって計数するものである。

備考 供給空気及び排出空気の粒子濃度を計数する計数器は，同一計数器を用いる。

5. 顕微鏡法

5.1 測定に用いる器具 測定に用いる器具は，次のとおりとする。

(1) **測定用薄膜フィルタ** 測定用薄膜フィルタは，清浄衣服からはく離した粒子及び繊維を捕集するためのフィルタで，直径47 mm，0.8 μm以下の孔径をもち，一辺が3.1 mmの格子が印刷されており，黒色のものとする。

(2) **アダプタ付きフィルタホールダ** アダプタ付きフィルタホールダは，エアフィルタを収納できる内円すい付きプレフィルタホールダと測定用薄膜フィルタを収納する外円すい付きフィルタホールダとの間に，供試用清浄衣服の生地1枚を装着して円すいで締結できるようにした一組のフィルタホールダで，二つのフィルタホールダを締結した状態で空気漏れがあってはならない。

測定用薄膜フィルタ上の有効ろ過面積は，929×10^{-3} m^2(929 mm^2)とする。

(3) **ピンセット** ピンセットは，先端が平らで，フィルタをきずつけるおそれのないものとする。

(4) **ペトリ皿又はスライドガラス** ペトリ皿又はスライドガラスは，測定用薄膜フィルタを清浄な状態で保管できるものとする。

(5) **吸引ポンプ** 吸引ポンプは，清浄衣服の生地，測定用薄膜フィルタ及び臨界オリフィス又は流量計を取り付けた状態で，毎分14×10^{-3} m^{-3}(14 l)の吸引能力があるもの。

参考 最低67 kPa{500 mmHg}の吸引能力がある真空ポンプを用いることができる。

(6) **顕微鏡** 顕微鏡は，最小粒径5 μmを測定するために十分な分解能をもち，視野が平たんで，次の条件を満足するものとする。

(a) 顕微鏡の組合せ倍率は，50±10倍及び100±10倍とし，接眼レンズの倍率は10倍，対物レンズの倍率は，5倍及び10倍とする。

(b) 双眼又は単眼の顕微鏡を用い，実体顕微鏡は使用しない。

(c) 可動ステージは，測定用薄膜フィルタの全有効ろ過面積を走査できるものとする。

(d) 接眼レンズミクロメータは，10 mmを100等分したものとする。

(e) 照明器は，斜め方向から照明して，明暗度が変えられ，集光レンズの焦点が合わせられ，さらに自由に方向が変えられるものとする。

(7) **計数器** 計数器は，手動で粒子数を計数できるものとする。

(8) **ステージマイクロメータ** ステージマイクロメータは，1 mmを100等分したものである。

5.2 試薬 試薬は，孔径0.45 μmの薄膜フィルタでろ過したものを用い，次による。

蒸留水

イソプロピルアルコール イソプロピルアルコールは，**JIS K 8839**の1級とする。

石油エーテル 石油エーテルは，**JIS K 8593**の特級とする。

備考 石油エーテルの代わりに，**JIS K 8848**の特級を用いてもよい。

5.3 測定の手順

5.3.1 検定及びバックグラウンドの測定 検定及びバックグラウンドの測定は，次のとおり行う。

(1) **接眼レンズミクロメータの検定** ステージマイクロメータを可動ステージ上に置き，これを基準として接眼レンズミクロメータの目盛が何マイクロメートルに相当するかを50倍及び100倍の倍率について検定を行う。

備考 接眼レンズミクロメータの検定は，接眼レンズミクロメータの目盛全体に対して行い，目盛の一部(例えば，1目盛ずつ)については行わない。

(2) **バックグラウンドの測定** バックグラウンドの測定は，**5.3.2**～**5.3.5**の手順に準じ，清浄衣服をアダプタ付きフィルタホールダに取り付けない状態で行う。この操作を2回繰り返し，その平均値をバックグラウンドとする。

5.3.2 予備作業 予備作業は，次のとおり行う。

（1） 清浄衣服に付着した粒子の測定に当たっては，測定者は清浄衣服を，床その他の備品に触れないような方法で正しく着用する。

（2） アダプタ付きフィルタホールダ，ピンセット，フィルタ支持台及びスライドガラスは測定のたびごとに前もって次の順序に従って清浄化する。

（a） 石油エーテルですすいで油分を除去する。

（b） 中性洗剤を用いて温水中で十分洗い，温水で2回すすぐ。

（c） ろ過した蒸留水で2回すすぐ。

（d） ろ過したイソプロピルアルコールですすいで水分を除去する。さらにろ過した石油エーテルですすいだ後，蒸発させる。

（3） ピンセットを用いて，1枚の測定用薄膜フィルタを容器から取り出し，その両面をろ過した石油エーテルですすぐ。

（4） 格子面を上にして測定用薄膜フィルタをフィルタ支持台上に置き，フィルタホールダに取り付ける。

（5） フィルタホールダ及び臨界オリフィス又は流量計をホースを用いて吸引ポンプにつなぐ。

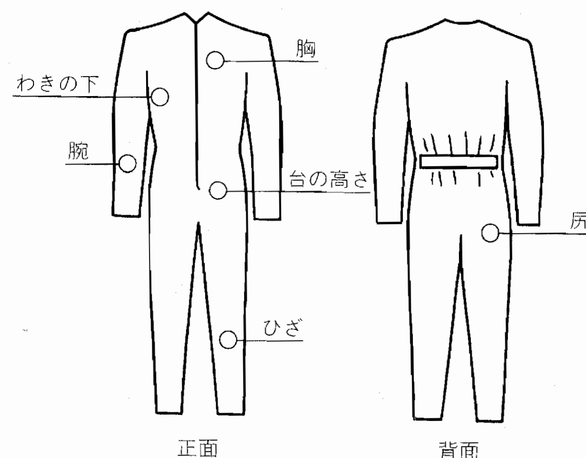
（6） 供試清浄衣服が包装されているときは，鋭利な刃物で包装を切り供試清浄衣服を取り出す。この場合，決して包装を引き裂いてはならない。

（7） 供試清浄衣服は，粒子の捕集中汚染されることのないように清浄な環境中で，測定のために粒子を捕集しやすい位置に清浄なハンガなどでつるす。

5.3.3 粒子の捕集 清浄衣服に付着している分離可能な粒子の捕集は，次のとおり行う。

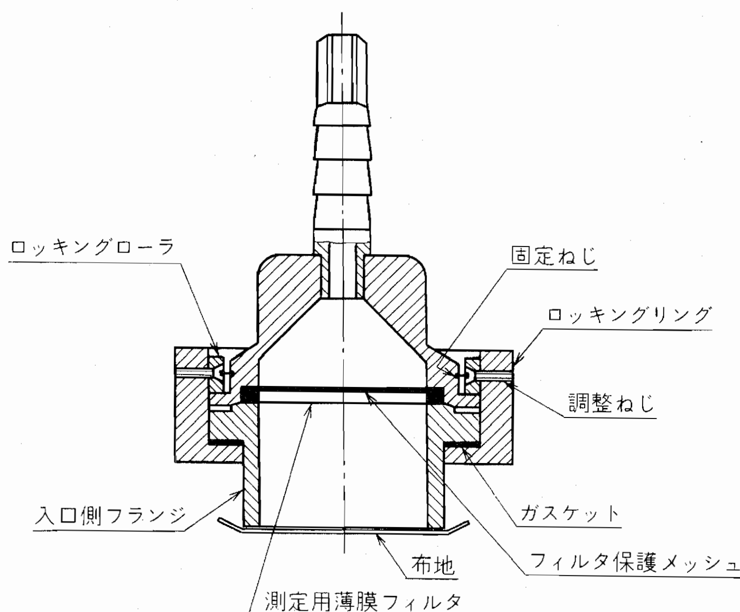
（1） 清浄衣服からの分離可能な粒子の捕集位置は，**図1**の6か所とする。

図1 粒子の捕集位置



（2） 供試用清浄衣服のそれぞれの捕集位置において，測定用薄膜フィルタを装着したフィルタホールダの外側（**図2**参照）を，供試用清浄衣服の外側に付ける。

図2　フィルタホールダ



（3） 吸引空気量は，それぞれの粒子の捕集位置において，毎分14×10^{-3} m^{-3}の流速で，1分間吸引した空気量とする。

備考　フィルタホールダと真空源との間に流量計を用いる場合は，温度及び圧力の補正を行って，標準温度及び標準圧力における実際の流量を決定しなければならない。

この場合，標準温度は20 ℃，標準圧力は101.325 kPa{1気圧}とする。

5.3.4　測定用薄膜フィルタの保管　清浄衣服からはく離した粒子及び繊維を捕集した測定用薄膜フィルタは，ピンセットを用いてフィルタホールダから外し，清浄なスライドガラスに挟んでおくか，又はペトリ皿に入れて顕微鏡標本とする。

5.3.5　測定　測定は，次のとおり行う。

（1） 粒子及び繊維状粒子を捕集した測定用薄膜フィルタ（以下，試料という。）を顕微鏡のステージ上に置く。この際，試料の格子の線を可動ステージの座標軸に一致させる。試料がペトリ皿に保管してある場合は，必要に応じふたを取って測定する。

（2） 低倍率で試料上を走査し，粒子が一様に分散していることを確かめる。

（3） 顕微鏡の倍率は，粒径5 μm以上50 μm未満の粒子に対しては100倍，粒径50 μm以上の粒子及び繊維に対しては50倍とする。

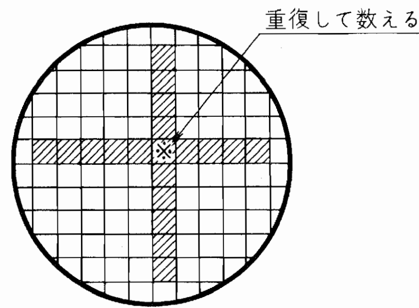
（4） 粒径区分は，5 μm以上50 μm未満の粒子，50 μm以上の粒子及び長さが100 μm以上の繊維状粒子とする。

（5） 顕微鏡のステージを移動させながら通過する粒子を接眼レンズミクロメータの目盛で測定する。粒子の最大径の方向が目盛に対して傾斜している場合には，最大径を推測する。この際，接眼レンズミクロメータを回転して測定する必要はない。

（6） 対象としている粒径区分の粒子数が，有効ろ過面積内に1～500個あると推定される場合には，有効ろ過面積全体について計数する。

（7） 対象としている粒径区分の粒子数が，有効ろ過面積内に500～1 000個あると推定される場合には，任意に選んだ20個の格子（**図3**参照）について計数する。

図 3　計数方法



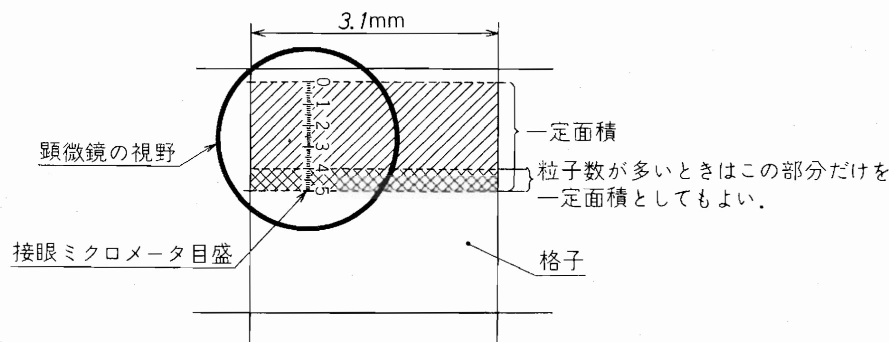
(8)　対象としている粒径区分の粒子数が，有効ろ過面積内に1 000～5 000個あると推定される場合には，任意に選んだ10個の格子について計数する。

(9)　対象としている粒径区分の粒子数が，有効ろ過面積内に5 000個を超えると推定される場合には，任意に選んだ10個の格子内の一定面積内(**図 4** 参照)について粒径区分別に計数する。この場合，格子内の一定面積としては，次の(**a**)又は(**b**)のいずれかを用い，存在する平均粒子数が約50個になるように面積を決める。

(**a**)　縦が接眼レンズミクロメータの全目盛で，横が格子の全幅である面積。

(**b**)　縦が接眼レンズミクロメータの一部で，横が格子の全幅である面積。

図 4　格子内一定面積のとり方



(10)　粒子が格子の上部と左側の境界線にかかっているときは，これらの粒子は計数し，格子が下部と右側の境界線にかかっているときは，これらの粒子は計数しない。

5.3.6　捕集位置における見掛けの全粒子数及び分離可能な粒子数　一つの捕集位置における見掛けの全粒子数及び清浄衣服の単位面積から分離可能な粒子数の求め方は，次による。

(1)　**5.3.5**の(**7**)，(**8**)及び(**9**)の場合の見掛けの全粒子数は，次の式によって求める。

$$P_t=\frac{A}{F_n\times F_a}\times N_t$$

ここに，P_t：対象とする粒径区分の見掛けの全粒子数(個/960 mm²)

A：有効ろ過面積(960 mm²)

F_n：選ばれた格子数(格子)

F_a：格子面積又は格子内の選ばれた一定面積(mm²/格子)

N_t：F_n個の格子内の選ばれた一定面積で測定した粒子数の合計(個)

(2)　衣服の指定された6か所のうち，ある捕集位置iにおける粒子数P_i(個/m²)は，次の式によって求める。

$$P_i=\frac{P_t-P_b}{960}\times 10^6$$

ここに，P_i ：捕集位置iにおける対象とする粒径区分の分離可能な粒子数(個/m²)

P_t ：対象とする粒径区分の粒子の見掛けの全粒子数(個/960 mm²)

P_b ：バックグラウンド中の見掛けの全粒子数(個)

5.3.7 清浄衣服の清浄度 清浄衣服の清浄度は，**図 1** の 6 捕集位置におけるP_iの平均値によって表す。

5.4 測定結果の表示 測定結果の表示は，粒径区分別に**表 1** の最右欄のとおりとする。

表1　顕微鏡法による測定結果の記録用紙(一例)

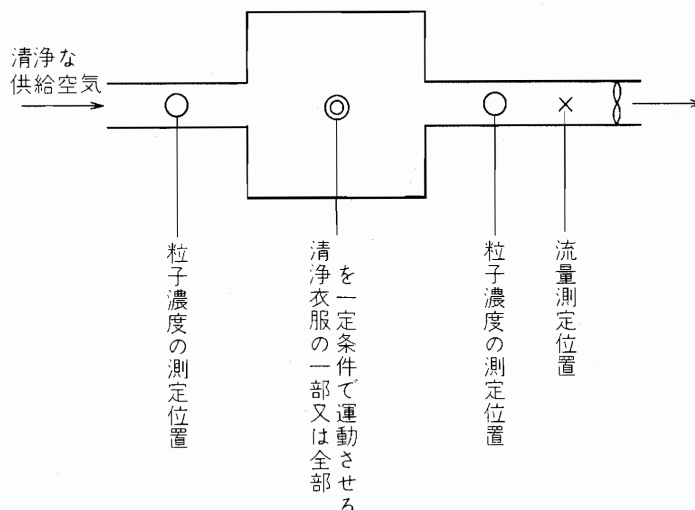
No.	測　定 年月日	測定場所	温度 (°C)	湿度 (%)	気圧 (kPa)	使用した薄膜フィルタの呼び孔径	測定者氏名

粒径 区分	捕集 位置	全面積，格子内又は一定面積内の粒子数 (個)	測定した格子数 (個)	測定した合計格子数 (個)	有効ろ過面積内の全粒子数	バックグラウンド (個)	真の粒子数 (個)	衣服1着1 m²当たりの粒子数(個)
5 μm以上 50 μm未満 の粒子	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
50 μm以上 の粒子	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
繊維状粒子	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							

6. 光散乱式自動粒子計数器法

6.1 測定装置 測定装置は，**図 5** に示すように，装置の一方から一定の清浄な空気を供給し，他方から排出する空気漏れのない環境内において，清浄衣服の一部又は全部を一定条件で一定時間運動させ，清浄衣服からはく離させた分離可能な粒子によって，その環境を汚染させている間に，供給空気と排出空気の粒子濃度及び空気量を測定し，清浄衣服の相対的清浄度を求める装置である。

図 5 測定装置の原理



6.2 測定に用いる機器 測定に用いる機器は，次による。

(1) **発じん装置** 発じん装置は，清浄衣服の一部又は全部を一定条件で運動させて，清浄衣服の表面及び内部から分離可能な粒子を，再現性がある方法で，はく離させることができるようなものでなければならない。発じん装置には，次に示すシェーキング法及びタンブリング法がある。

(1.1) **シェーキング法** シェーキング法による発じん装置は，**図 6** に示すように上下ホールダ間に供試清浄衣服の一部を取り付けて，ホールダを上下及び回転させて発じんさせる装置であり，次の(**a**)～(**e**)の条件を満たすものとする。

(**a**) 上下ホールダは**図 7** とし，**JIS P 0138**のA 4 大及びA 3 大の供試生地が装着可能であるものとする。

(**b**) 連続してホールダの上下動作及び回転動作を各々独立に又は同時に行うことができるものとする。

(**c**) 上下動作は10 cm以上，回転動作は±270 °以上で，1 往復の動作が 3 秒以内とする。

(**d**) ホールダ部分を覆う箱(縦555 mm，横555 mm，高さ520 mm)は，帯電防止処理がされたものとする。

(**e**) 駆動部分からの発じんが防止されたものとする。

図 6　発じん装置(シェーキング法)

単位 mm

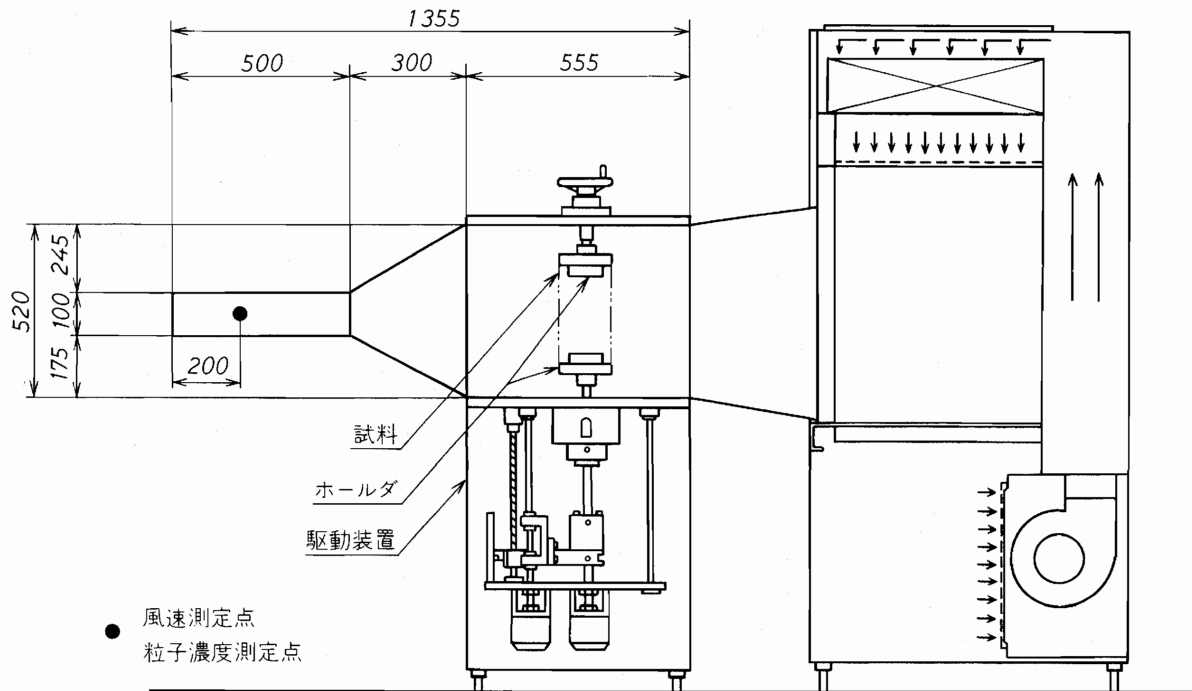
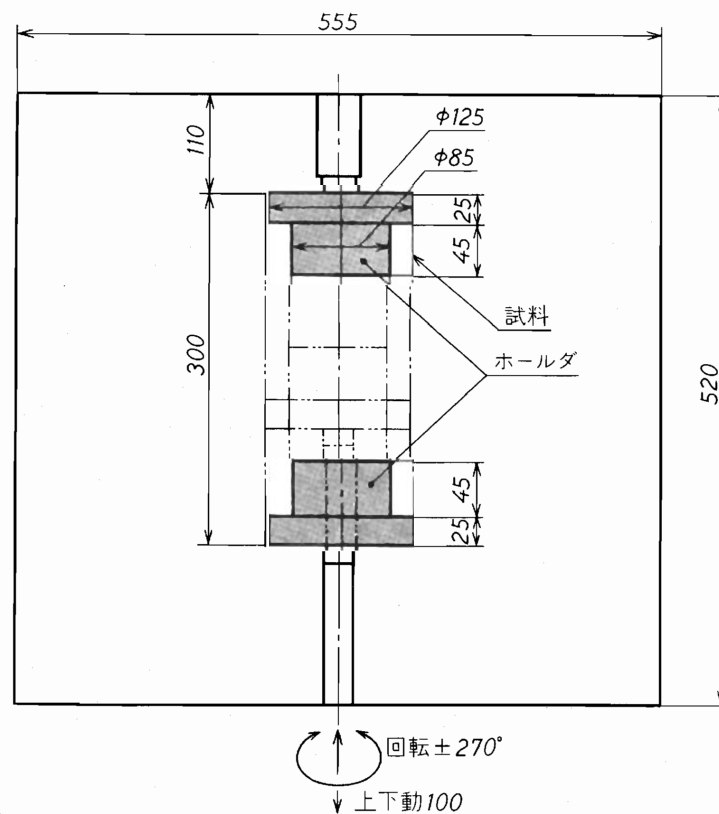


図 7　ホールダ部分

単位 mm



(1.2) **タンブリング法** タンブリング法による発じん装置は，**図 8** に示すようにドラム内に供試清浄衣服又は生地(衣服素材)を投入し，ドラムを回転させて発じんさせる装置であり，次の(**a**)及び(**b**)の条件を満足するものとする。

(**a**) 回転するドラム内に，清浄空気を供給することができ，排気のための開口部をもつものとする。

(**b**) ドラムは**図 9** の断面をもち，回転速度は，毎分30～50回転とする。

図 8 発じん装置(タンブリング法)

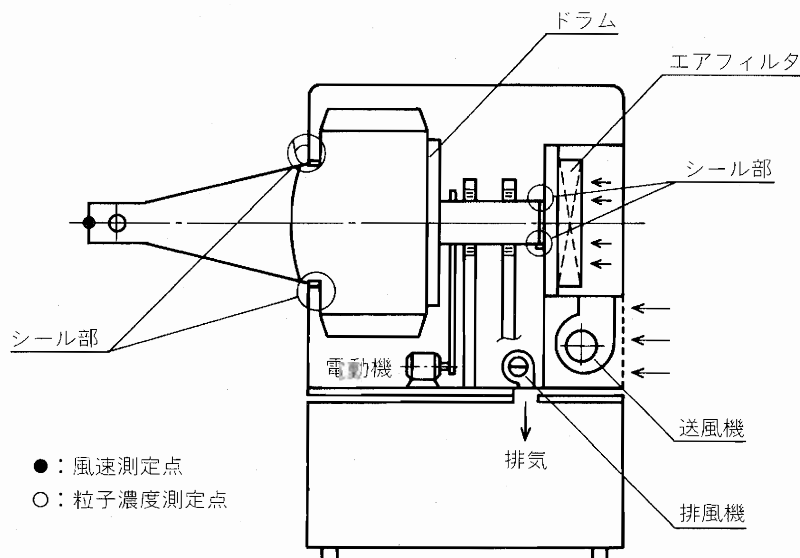
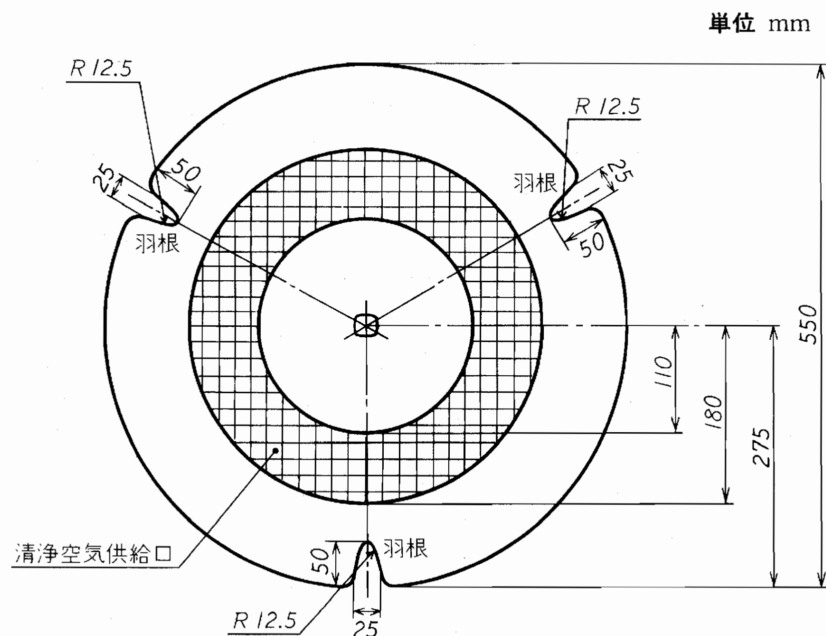


図 9 ドラム断面

単位 mm



(2) **光散乱式自動粒子計数器** 光散乱式自動粒子計数器は，**JIS B 9921**に規定する計数器で，粒径0.5 μm以上，1 μm以上及び5 μm以上の粒子数を計数できるものとする。

6.3 試薬 試薬は，**5.2**に規定するものと同等以上の品質のものとする。

6.4 測定の手順

6.4.1 予備作業 予備作業は，**5.3.2**(**1**)及び(**2**)に準じて行う。

6.4.2 光散乱式自動粒子計数器の調整 光散乱式自動粒子計数器の調整は，次の順序に従って行う。

(1) **予熱** 計数器を使用する前に，電源スイッチを“点”又は“待機”の位置に置き，20～60分間放置して装置を安定させる。

(2) **内部基準光による調整** 粒径区分選別スイッチ又は校正スイッチその他を規定の位置に置き，内部基準光発生部を作動させた状態で，装置を調整する。

(3) **空気の吸引** **図5**に示した粒子濃度の測定位置に，空気の吸引口又はこれに接続した長さをできるだけ短くした吸引管の開口部を置き，光散乱式自動粒子計数器の吸引流量を調整する。

6.4.3 バックグラウンド バックグラウンドは，**図5**に示す測定装置に，清浄な空気を供給しながら発じん装置に清浄衣服を装着しない状態で，**6.4.4**の手順に準じ，供給空気及び排出空気の粒子濃度を光散乱式自動粒子計数器で測定する。

流量は，**JIS B 8330**に従い測定する。

バックグラウンドの見掛けの粒子数は，次の式によって求める。

$$P_{Bt}=Q_B\times(C_{B1}-C_{B2})$$

ここに，P_{Bt}：バックグラウンドの全粒子数(個/s)

Q_B：排出空気の流量(m³/s)

C_{B1}：排出空気の粒子濃度(個/m³)

C_{B2}：供給空気の粒子濃度(個/m³)

6.4.4 測定 清浄衣服に付着している分離可能な粒子の測定は，次のとおり行う。

(1) 清浄衣服又は生地(衣服素材)に付着している分離可能な粒子をはく離するための一定条件の運動方式は，シェーキング法については上下動作，回転動作及び上下と回転動作を組み合わせた動作の3種類の動作を，また，タンブリング法については回転動作後とし，装置の形式，使用及び測定時間について明記する。

備考 シェーキング法については，3種類の動作に関して測定することが望ましいが，1種類の動作で代表させてもよい。動作時間は60分間とする。

(2) 測定装置に清浄な空気を供給し，流量を**JIS B 8330**に従って測定する。

(3) 供給空気の粒子濃度を光散乱式自動粒子計数器を用いて測定し，記録する。

(4) 供試清浄衣服又は生地(衣服素材)を発じん装置に取り付ける。タンブリング法で生地(衣服素材)を測定するときの試料の大きさは1 m²を2枚とする。

(a) 装置は清浄な環境に設置する。

(b) 装置を稼働し，装置内の粒子濃度が十分に低いレベル，すなわち，0.5 μm以上の粒子が0又は10個/m³のレベルに達したときの粒子濃度をバックグラウンド濃度とする。

(c) 装置のバックグラウンド濃度が得られた時点で測定者は清浄な手袋を両手に装着し，清浄な環境内で**5.3.2** (6)の手法で敏速に供試用清浄衣服を取り出し，回転しているタンブリング室に投入装着する。

(d) 供試用清浄衣服を装置に投入，装着後，30秒経過した後に測定を開始する。

(5) 供試衣服の全部又は生地(衣服素材)を，一定条件で運動させ，そのときの排出空気の粒子濃度を，(3)で使用した同一の光散乱式自動粒子計数器を用いて測定し，記録する。

(6) 計測試料数はタンブリング法の場合は，1着分(生地1 m²を2枚)又は1着，シェーキング法の場合は生地1枚(1 m²)とし，測定は5回以上及び5分以上で，動作中の計測粒子濃度は，最大値及び最小値を除く測定値の平均による。

6.4.5 見掛けの粒子数及び分離可能な粒子数の求め方 見掛けの粒子数及び分離可能な粒子数の求め方は，次による。

(1) 見掛けの粒子数は，次の式によって求める。

$$P_t=Q\times(C_1-C_2)$$

ここに，P_t：対象とする粒径の見掛けの全粒子数(個/s)

Q：排出空気の流量(m³/s)

C_1：排出空気の粒子濃度(個/m³)

C_2：供給空気の粒子濃度(個/m³)

備考　C_2は測定前後の平均濃度としてもよい。

(**2**)　分離可能な粒子数は，次の式によって求める。

$$P_i=P_t-P_{Bt}$$

ここに，P_i：清浄衣服からの分離可能な粒子数(個/s)

P_t：対象とする粒径の見掛けの全粒子数(個/s)

P_{Bt}：バックグラウンド中の見掛けの全粒子数(個/s)

6.5　結果の表示　清浄衣服からの分離可能な粒子数は，**表 2** に示す様式に記載するが，**表 3** に示す様式に従って発じん方式の概要を示さなければならない。

表 2　光散乱式自動粒子計数器による測定結果記録用紙（一例）

番号	衣服名称	測定部位	測定場所	温度(°C)	湿度(%)	気圧(kPa)	測定年月日	測定者
		全部 一部（　　　　　　）						

粒子の種類	バックグラウンド測定時					発じん試験時						分離可能な粒子数 個/s	
	流量 m³/s	供給空気の粒子濃度 個/m³	排出空気の粒子濃度 個/m³	見掛けの粒子数 個/s		流量 m³/s	供給空気の粒子濃度 個/m³		排出空気の粒子濃度 個/m³	見掛けの粒子数 個/s			
0.5 μm 以上	1 回目				平均値	1 回目	実験前	平均値			平均値		平均値
	2 回目					2 回目	実験後						
						3 回目							
1.0 μm 以上	1 回目				平均値	1 回目	実験前	平均値			平均値		平均値
	2 回目					2 回目	実験後						
						3 回目							
5.0 μm 以上	1 回目				平均値	1 回目	実験前	平均値			平均値		平均値
	2 回目					2 回目	実験後						
						3 回目							

表 3　発じん試験装置及び方法の概要(一例)

測定系統の概略	測定器の名称・仕様の概要
系　統　図	
発じん方法の概要	発じん方法の概要説明
説　明　図	
測定の手順解説	手　順　の　説　明

JIS B 9923-1997

クリーンルーム用衣服の汚染粒子測定方法 解説

この解説は，本体に規定した事柄，参考に記載した事柄，及びこれに関連した事柄を説明するもので，規格の一部ではない。

1. 規格制定の経緯 クリーンルームは，半導体工業，電子工業，精密機械工業や，医薬品製造業，病院のバイオロジカルクリーンルームなど，現在の先端技術産業の分野ではもちろん，最近では，食品工業，農業などの分野のほか，周辺産業にまで拡大している。特に，半導体工業では，トランジスタ，IC，LSI，超LSIと技術革新が進んでおり，これに果たすクリーンルームの役割は大きい。現在，制御すべき粒子の最小粒径は，16 kbit DRAMの製造で，既に0.1 μm程度の粒子の制御が問題となっている。

クリーンルーム内の汚染源としては，人体や機器からの発じんが考えられ，特に人体からの発じんは，クリーンルームの清浄度に大きな影響をもたらす。そこでクリーンルーム用衣服は，人体を媒体としたクリーンルーム外部からの汚染物の持込みや，人体からの汚染物の発生を極力抑えるものとして大きな役割を果たす。したがって，作業者が着用するクリーンルーム用衣服の発じん性を試験し，評価することは，コンタミネーションコントロールの上で重要である。ここでクリーンルーム用衣服は，作業衣，フード，マスク，オーバーシューズ，手袋を指す。

社団法人日本空気清浄協会は，衣服の発じん性を評価するために，クリーンルーム用衣服汚染粒子測定方法研究委員会を設置し，昭和58年度から昭和59年度まで衣服の発じん性評価方法を検討した結果に基づいて，この規格原案を作成した。

2. 今回改正の経緯 今回の改正に当たっては，モントリオール議定書の発効に係る特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律の施行に基づいて同法別表に規定する物質を，この **JIS**から削除することを目的として作業をすすめた。

これに併せて関連 **JIS**の現状並びに規制や技術の現状に沿って最小限の改正も同時に行った。

社団法人日本空気清浄協会は，平成6年に **JIS**改正原案作成委員会を設置し，以上の内容に沿って原案をまとめた。この原案は，1997年3月25日開催の日本工業標準調査会一般機械部会の審議を経て，平成9年9月20付けで通商産業大臣によって改正された。

3. 関連規格について クリーンルーム用衣服の基準としては，現在，米国の **IES** (Institute of Environmental Science)で検討されているRecommended Practice **RP-3-1**-1983が世界的に注目されている。また，クリーンルーム用衣服の汚染粒子測定法としては，アメリカ合衆国で **ASTM** F-51法(顕微鏡法)，ホールダ法のほかに三つの試験法が提案されており，F-51法との相関が検討されている。離脱可能な表面粒子の試験(表面擦過法)，Helmkeドラム(タンブラー法，ASTM Tentative Methodに相当)，シェークテスト(シェーク法)などの試験法が提案されている。また，人体からの発じん・粒子透過性・等価孔径・帯電性などの測定法も提案されている。

(1) **ASTM F-51法(顕微鏡法)** 試料に空気を通過させ，発じん粒子を0.45 μmのメンブランフィルタ上に捕集し，0.5 μm～5 μm以上の個数を顕微鏡(倍率400倍)で読み取る方法。

(2) **ホールダ法** 試料に空気を通過させ，発じん粒子の大きさと個数を，光散乱式粒子計数器で測定する方法。試

料を金網付きの架台(**解説図 1**)の上におき，プローブをあてて吸引する。

なお，吸引流量は1.0 ft³/minとする。

(3) **表面擦過法(Releasable Surface Particulate Test)** クラス100のクリーンベンチ内で試料をホールダに挟み，表面をよく磨いたステンレスのブロックで擦過し(**解説図 2**)，清浄空気をテストチャンバ内に送り込み，0.5 μm以上の発じん粒子を光散乱式粒子計数器で読み取る。

(4) **タンブラー法(Helmke Drum Test)** 試料を一定の開口部をもつ回転ドラム(**解説図 3**)に入れて回転する。発じん粒子をドラム中からサンプリングし，光散乱式粒子計数器で読み取る。

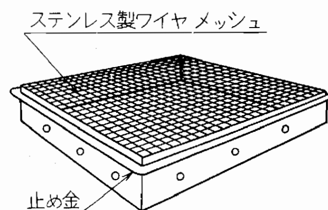
(5) **シェーク法(Shake Test)** 試料をチャンバの中につるし，振動によって発生した粒子数を光散乱式粒子計数器で計数する。吸引圧 1 cmH_2Oで測定し，試料前後の粒子数から捕集効率を計算する(**解説図 4**)。

(6) **人体発じんの測定法** チャンバ(dispersal chamber：室の大きさは，64×52×191 cmで，10～100 ft³/minの清浄空気を供給できるファンとHEPAフィルタを備えており，風量は25 ft³/minあるもの，**解説図 5** 参照)内に，クリーンルーム用衣服を着用した被験者が入り，一定の運動をし，そのときの発じん量を光散乱式粒子計数器で計数する。

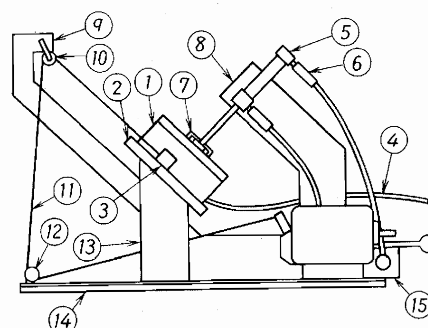
(7) **等価孔径の測定方法** 試料をホールダに挟み，表面張力が既知の液体でぬらし圧力をかける。液体の表面張力に打ち勝って泡が出るまで圧力を上昇させ，そのときの圧力から等価孔径を計算する。

(8) **帯電性の測定法** 帯電性は，表面抵抗(AATCC Test Method 76)又は減衰(Federal Test Method 101, **MIL-STD-81705 B**)のいずれかによって評価する。

解説図 1 粒子解析のための型板

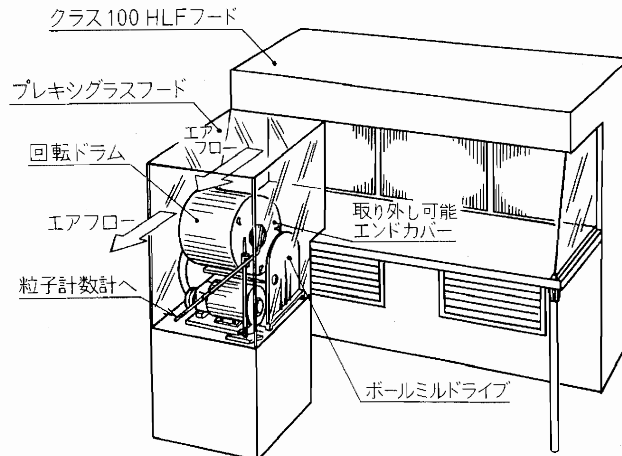


解説図 2 擦過法の試験装置

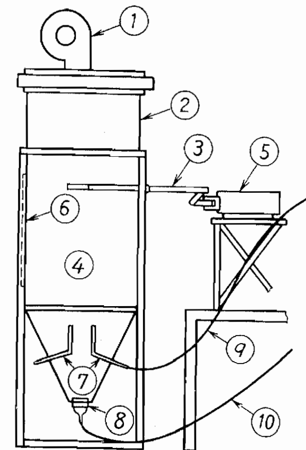


①テストチャンバ ②チャンバ台 ③擦過用のブロック ④サンプリングチューブ ⑤エアシリンダ ⑥空気弁 ⑦固定用プレート ⑧C型クランプ ⑨プーリアーム ⑩上部プーリ ⑪モノフィラメント ⑫下部プーリ ⑬支柱 ⑭PVC製基板 ⑮エアバルブ

解説図 3　タンブラー法の試験装置

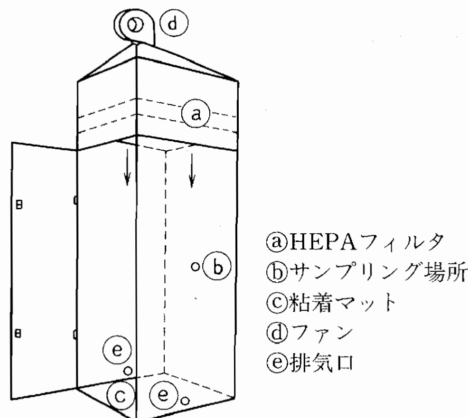


解説図 4　シェーク法に用いる装置



①ブロワ(ダンパ付き)　②HEPAフィルタ　③シェーク棒(テストチャンバ内に伸びる)　④テストチャンバ　⑤シェーク棒のモータ　⑥ドア　⑦パーティクルカウンタへのサンプリングチューブコネクタ　⑧真空ライン用チューブと下部で結合した磁気フィルタホールダ　⑨パーティクルカウンタのサンプリング用チューブ　⑩真空ラインへのチューブ

解説図 5　人体発じん測定のための チャンバ



ⓐHEPAフィルタ
ⓑサンプリング場所
ⓒ粘着マット
ⓓファン
ⓔ排気口

4.　顕微鏡法

4.1　清浄衣服からの粒子捕集位置　**ASTM** F-51法では，③の腕の位置がないが，本委員会で討議した結果，動きの激しい腕の位置についても加え，捕集位置を6か所とした。

4.2　フィルタホールダ　フィルタホールダについては，**ASTM** F-51法では，アダプタ付きフィルタホールダを用いているが，アダプタの効果がなく，現在市販されていないため，開放型のホールダ(本体**図 2**)を採用した。このため，本体**5.1**(**2**)のフィルタの有効ろ過面積は，960 mm²とした。

なお，フィルタホールダは使用に先立ち清浄にしなければならない。

5.　光散乱式粒子計数法

(**1**)　測定に用いる発じん装置は，シェーキング法とタンブリング法の2法としたが，用途に適した方法を選択するものとした。

(**2**)　発じん装置が設置される環境は，衣服の発じん量の測定値に影響を与える。したがって発じん装置は，クリーンブースなどの中に設置し，測定環境を清浄に保つことが望ましい。測定値に10 %以上の誤差を与える場合は，清浄環境の導入が必要となる。

(**3**)　タンブリング法で生地(衣服素材)を測定する材料の大きさは，1 m²のものを2枚とした。これは，標準的な大きさのカバーオール1着の生地面積に相当するものである。また，試料の生地裁断面は切り口がでないように縫い処理をする。

JIS B 9923 改正原案作成委員会 構成表

	氏名	所属
(委員長)	早川 一也	東京工業大学
	藤井 修二	東京工業大学
	内田 円	富士電機製造株式会社
	植田 一三	日本アイビーエム株式会社
	大越 孝一	ミドリ安全工業株式会社
	小畑 耕二	日本バイリーン株式会社
	川又 亨	日本エアーテック株式会社
	北川 光太郎	セーレン株式会社
	北村 勇耕	東洋リントフリー株式会社
	小林 八郎	日本シー・アイ・シー技研株式会社
	高橋 保	工業技術院標準部
	徳田 彰弘	帝人株式会社
	福本 隼明	三菱電機株式会社
	松本 美韶	ＮＴＮ東洋ベアリング株式会社
	水島 裕男	進和テック株式会社
	南野 脩	芝浦工業大学
	岩瀬 和夫	東京工業大学
(事務局)	三上 壮介	社団法人日本空気清浄協会

★内容についてのお問合せは，規格開発部標準調査課［FAX(03)3405-5541 TEL(03)5770-1573］へご連絡ください。

★JIS 規格票の正誤票が発行された場合は，次の要領でご案内いたします。

(1) 当協会発行の月刊誌“標準化ジャーナル”に，正・誤の内容を掲載いたします。

(2) 原則として毎月第 3 火曜日に，“日経産業新聞”及び“日刊工業新聞”の JIS 発行の広告欄で，正誤票が発行された JIS 規格番号及び規格の名称をお知らせいたします。

なお，当協会の JIS 予約者の方には，予約されている部門で正誤票が発行された場合，自動的にお送りいたします。

★JIS 規格票のご注文は，普及事業部カスタマーサービス課［TEL(03)3583-8002 FAX(03)3583-0462］又は下記の当協会各支部におきましてもご注文を承っておりますので，お申込みください。

JIS B 9923
クリーンルーム用衣服の汚染粒子測定方法

平成 9 年10月31日　第 1 刷発行
平成17年 6 月10日　第 2 刷発行 (SM)

編集兼
発行人　坂 倉 省 吾

発 行 所

財団法人 日 本 規 格 協 会
〒107-8440　東京都港区赤坂 4 丁目 1-24
http://www.jsa.org.jp/

札幌支部　〒060-0003　札幌市中央区北 3 条西 3 丁目 1　札幌大同生命ビル内
TEL (011)261-0045　FAX (011)221-4020
振替：02760-7-4351

東北支部　〒980-0811　仙台市青葉区一番町 2 丁目 5-22　仙台ウエストビル内
TEL (022)227-8336(代表)　FAX (022)266-0905
振替：02200-4-8166

名古屋支部　〒460-0008　名古屋市中区栄 2 丁目 6-1　白川ビル別館内
TEL (052)221-8316(代表)　FAX (052)203-4806
振替：00800-2-23283

関西支部　〒541-0053　大阪市中央区本町 3 丁目 4-10　本町野村ビル内
TEL (06)6261-8086(代表)　FAX (06)6261-9114
振替：00910-2-2636

広島支部　〒730-0011　広島市中区基町 5-44　広島商工会議所ビル内
TEL (082)221-7023,7035,7036　FAX (082)223-7568
振替：01340-9-9479

四国支部　〒760-0023　高松市寿町 2 丁目 2-10　JPR 高松ビル内
TEL (087)821-7851　FAX (087)821-3261
振替：01680-2-3359

福岡支部　〒812-0025　福岡市博多区店屋町 1-31　東京生命福岡ビル内
TEL (092)282-9080　FAX (092)282-9118
振替：01790-5-21632

Printed in Japan　ME

2008-11-13 SW

JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD

Clean room garment—Methods for sizing and counting particle contaminants in and on clean room garments

JIS B 9923-1997

Revised 1997-09-20

Investigated by

Japanese Industrial Standards Committee

Published by

Japanese Standards Association

1-24, Akasaka 4-chome, Minato-ku
Tokyo, 107 JAPAN
Printed in Japan 定価 1,470 円（本体 1,400 円）